



**SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL BERDASARKAN
KOMPOSISI LIMBAH KULIT BUAH PINANG DAN LIMBAH KAYU
GERGAJIAN DENGAN VARIASI KADAR PEREKAT**

(Physical and Mechanical Properties of Particle Board Based on The Composition of Betel Nut Peel Waste and Sawdust with Adhesive Variations)

Asmawati Wurya Sari, M. Dirhamsyah, Yuliati Indrayani

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Daya Nasional Pontianak 78124

Email: asmawatiwuryasari98@gmail.com

Abstract

This research aimed to analyze the physical and mechanical properties of particle board based on the composition of raw materials and adhesive content as well as their interaction with the optimum quality of particle board that meet JIS A 5908-2003 standards. The particle board was made with a size of 30 cm x 30 cm x 1 cm with a target density of 0.7 g/cm³. The pressing was done at a temperature of 140°C for 8 minutes with a pressure of 25 kg/cm². Composition ratio of betel nut peel waste and sawdust varied, namely 60% betel nut peel waste: 40% sawdust, 50% betel nut peel waste: 50% sawdust and 40% betel nut peel waste: sawdust 60%. The adhesive used was Urea Formaldehyde with a concentration of 12%, 14% and 16%. The results showed that all test values met the JIS A 5908: 2003 standard except the MOE test. The optimum value of particle board of betel nut peel and sawdust was with a composition ratio of 50% betel nut peel waste: 50% sawdust, 16% adhesive content, with a density value of 0.6876 g/cm³, a moisture content of 9,4530%, water absorption 34,5306%, thickness expansion 8,2508%, MOE 12432,6243 kg/cm², MOR 205,8462 kg/cm², adhesive firmness 2,2530 kg/cm², screw holding strength 81,6861 kg/cm².

Keywords: adhesive content, betel nut peel waste, material composition, mechanical properties, particle board, physical.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik dan mekanik papan partikel berdasarkan komposisi bahan baku dan kadar perekat serta interaksi keduanya terhadap kualitas papan partikel yang optimum serta memenuhi standar JIS A 5908-2003. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dengan target kerapatan 0,7 g/cm³. Pengepresan pada suhu 140°C selama 8 menit dengan tekanan 25 kg/cm². Perbandingan komposisi kulit buah pinang dan serbuk kayu gergaji bervariasi yaitu kulit buah pinang 60% : serbuk kayu gergaji 40%, kulit buah pinang 50% : serbuk kayu gergaji 50% dan kulit buah pinang 40% : serbuk kayu gergaji 60%. Perekat yang digunakan adalah Urea Formaldehida dengan konsentrasi 12%, 14% dan 16%. Hasil penelitian menunjukkan semua nilai uji memenuhi standar JIS A 5908 : 2003 kecuali uji MOE. Nilai papan partikel kulit buah pinang dan serbuk kayu gergaji optimum dengan perbandingan komposisi kulit buah pinang 50% : serbuk kayu gergaji 50%, kadar perekat 16%, dengan nilai densitas 0,6876 g/cm³, kadar air 9,4530%, daya serap air 34,5306%, pengembangan tebal 8,2508%, MOE 12432,6243 kg/cm², MOR 205,8462 kg/cm², Keteguhan rekat 2,2530 kg/cm², kekuatan menahan sekrup 81,6861 kg/cm².

Kata kunci : papan partikel, kadar perekat, kulit buah pinang, komposisi bahan, sifat fisik dan mekanik.



PENDAHULUAN

Papan partikel adalah suatu produk komposit yang terbuat dari gabungan partikel kayu atau bahan yang berlignoselulosa lainnya yang direkat dengan perekat alami atau sintetis kemudian dicetak dengan perlakuan pengempaan. Bahan berlignoselulosa lain yaitu, merang padi, bambu, ampas tebu, tandan kosong kelapa sawit, dan limbah pertanian/ perkebunan (Indrawan *et al*, 2015).

Pinang merupakan salah satu jenis tumbuhan monokotil tergolong palem-paleman dan juga bahan serat yang mengandung senyawa selulosa, hemiselulose, dan lignin. Senyawa tersebut merupakan bahan pembentuk serat yang baik digunakan sebagai bahan penyusun material partikel. Pemanfaatan serat alam dan material papan komposit berpenguat serat alam yang merupakan material papan komposit yang ramah lingkungan (Nurdin, 2015). Indonesia memiliki areal perkebunan pinang yang cukup luas. Pada tahun 2014 luas areal tanaman pinang di Indonesia mencapai 144.828 ha yang semuanya merupakan perkebunan rakyat (Badan Pusat Statistik, 2019). Provinsi Kalimantan Barat memiliki perkebunan pinang rakyat seluas 1.837 hektar, dan menghasilkan produksi biji kering yang cukup besar. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Barat pada tahun 2017 total produksi pinang sebesar 936 ton/thn. Berdasarkan nilai tersebut dapat diketahui bahwa limbah kulit pinang yang dihasilkan per tahun cukup besar. Besarnya jumlah produksi buah pinang maka akan berdampak pula kepada banyaknya limbah yang

dihasilkan. Untuk menghindari hal tersebut maka dengan mengolah kulit buah pinang menjadi papan partikel yang dapat memberikan nilai tambah dan bernilai ekonomis yang dapat dijadikan produk bermutu.

Menurut Tifani *et al* (2018) yang telah melakukan penelitian tentang sifat fisik dan mekanis papan partikel dari kulit pinang dan serbuk kayu mahang, Perekat yang akan digunakan adalah 50% dari berat keseluruhan bahan baku untuk 1 kali cetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel yang dibuat dengan cacahan kulit pinang dan serbuk kayu mahang menghasilkan sifat fisis yang memenuhi standar JIS A 5908 2003 dan SNI 03-2105-2006 yaitu nilai rata-rata kadar air papan partikel berkisar antara 8,8% - 10,6%, kerapatan papan partikel diperoleh nilai rata-rata berkisar antara 0,4 - 0,57 gr/cm³, nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel berkisar antara 9,7% - 10,3%, MOR rata-rata berkisar antara 27,7 kg/cm² - 44,27 kg/cm², MOE rata-rata berkisar antara 1660 kg/cm² - 1891 kg/cm², sehingga sifat mekanis belum memenuhi standar JIS A 5908 2003 dan SNI 03-2105-2006.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Tifani *et al* (2018), maka penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik papan partikel dengan faktor penelitian komposisi bahan kulit buah pinang dan limbah kayu gergaji dan variasi kadar perekat. Penggunaan kulit buah pinang dan limbah kayu gergaji sebagai bahan baku yaitu agar kulit buah pinang dapat bernilai ekonomi, serta digunakannya limbah kayu gergaji yaitu agar semua limbah jenis kayu dapat dimanfaatkan .



Variasi kadar perekat digunakan agar dapat membandingkan kadar perekat yang paling optimal yang dapat digunakan dalam pembuatan papan partikel. Penelitian mengenai pemanfaatan kulit buah pinang dan limbah kayu gergajian untuk dijadikan sebagai bahan baku papan partikel juga belum banyak dilakukan. Oleh karena itu dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mendapatkan komposisi dan konsentrasi perekat yang optimal untuk papan partikel dari kulit buah pinang dan limbah kayu gergajian, sehingga menghasilkan sifat fisik dan mekanik papan partikel terbaik dan memenuhi standar JIS A 5908 : 2003.

METODE PENELITIAN

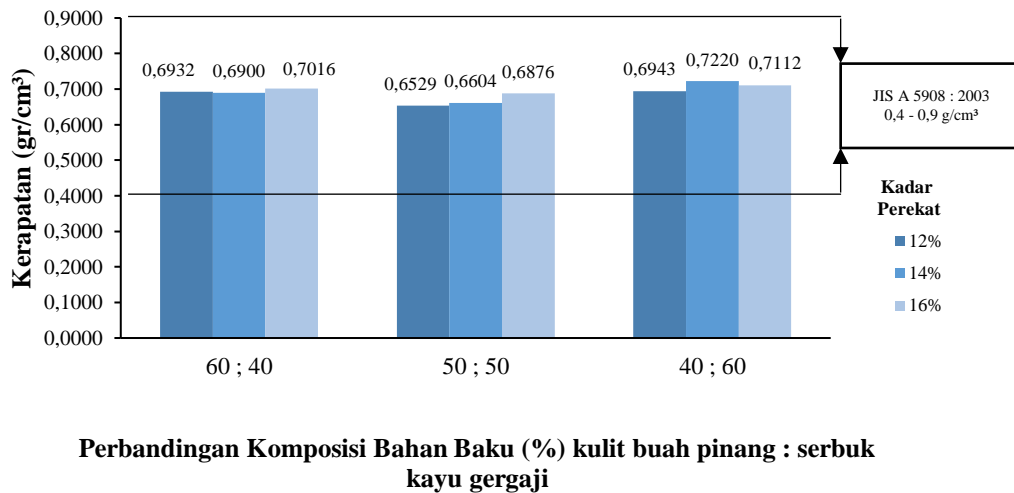
Penelitian dilaksanakan selama ± 3 bulan di Laboratorium Pengolahan Kayu, Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura sebagai tempat untuk persiapan bahan baku, Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara yang berlokasi di jalan Adisucipto KM 10,6 Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya sebagai tempat untuk pembuatan papan partikel dan pengujian sifat fisik mekanik papan partikel. Bahan yang

digunakan adalah limbah kulit buah pinang dan campuran limbah gergaji kayu akasia dan meranti merah, perekat yang digunakan adalah Urea Formaldehida (UF) dengan *solid content* 52%. Limbah kulit buah pinang yang digunakan dengan ukuran potongan ± 1 cm, sedangkan untuk limbah kayu gergajian dengan ukuran lolos 40 mesh tertahan 60 mesh. Perbandingan kadar Urea Formaldehida dalam penelitian ini yaitu 12%, 14% dan 16%. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30cm x 30cm x 1cm, dengan target kerapatan 0,7 gr/cm³. Pengempaan panas panas dilakukan pada suhu 140°C selama 8 menit dengan tekanan 25 kg/cm² (Dewi Roza, *et al.*, 2015). Kemudian papan dikondisikan selama satu minggu pada suhu kamar. Pemotongan dan pengujian sifat fisik dan mekanik contoh uji mengacu pada standar JIS A 5908 : 2003. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Faktor yang digunakan pada perlakuan adalah komposisi bahan baku dan variasi kadar perekat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Papan Partikel

1. Kerapatan



Gambar 1. Nilai rerata kerapatan papan partikel (*The mean value of particle board density*)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan tertinggi terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 40:60 dengan kadar perekat 14% sebesar 0,7220 kg/cm³ dan terendah terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 12% sebesar 0,6529 kg/cm³. Menurut Shmuiskey dan Jones (2011) bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh bahan baku, konsentrasi perekat serta bahan tambahan lainnya dalam pembuatan papan partikel.

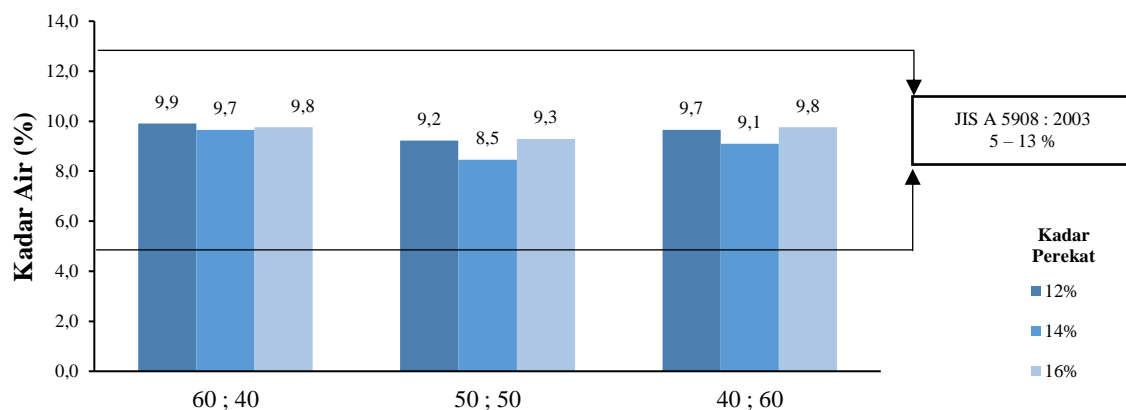
Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai kerapatan seiring penambahan kadar perekat yang digunakan pada papan yang dihasilkan, dengan penambahan kadar perekat akan meningkatkan kekompakan ikatan antar partikel, sebab ruang kosong yang terdapat pada papan partikel akan semakin kecil, sehingga kerapatan papan partikel semakin meningkat. Selain itu

bahan baku yang digunakan juga dapat mempengaruhi kerapatan dari papan partikel, dimana komposisi bahan baku kulit pinang dan serbuk gergaji 40:60 memiliki nilai kerapatan lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi bahan baku yang lain. Selain itu bahan baku yang digunakan juga dapat mempengaruhi kerapatan dari papan partikel, dimana komposisi bahan baku kulit pinang dan serbuk gergaji 40:60 memiliki nilai kerapatan lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi bahan baku yang lain. Hal tersebut dikarenakan partikel serbuk kayu gergaji memiliki kerapatan yang besar yaitu dengan kerapatan kayu akasia berkisar antara 0,60 - 0,62 g/cm³ (Arsad, 2011), dan kerapatan kayu meranti berkisar antara 0,81 g/cm³ (Wahyudi dan Sitanggang, 2016), sedangkan kerapatan dari kulit buah pinang berkisar antara 0,70 g/cm³ (Binoj et al, 2016), sehingga papan

papan partikel komposisi bahan baku kulit buah pinang dan serbuk gergaji 40:60 memiliki kerapatan tertinggi. Pada komposisi bahan baku kulit pinang dan serbuk gergaji 50:50 lebih rendah dibandingkan dengan komposisi yang lain, diduga karena tidak meratanya distribusi bahan baku pada saat pembuatan papan partikel sehingga kondisi papan terlihat sedikit berongga di beberapa sisi papan, hal ini yang menyebabkan kerapatan pada papan partikel komposisi bahan baku kulit pinang dan serbuk gergaji 50:50 lebih rendah dibandingkan dengan komposisi

yang lain. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rerata kerapatan papan partikel berkisar antara 0,6529 gr/cm³ sampai 0,7220 gr/cm³, lebih tinggi dari nilai kerapatan penelitian papan partikel yang dilakukan oleh Tifani el al (2018) yaitu berkisar antara 0,4 sampai dengan 0,57 gr/cm³. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai kerapatan papan partikel yaitu 0,4-0,9 kg/cm³, maka hasil pengujian dari papan partikel yang diteliti semua memenuhi standar, walaupun ada yang tidak mencapai target kerapatan yang diinginkan yaitu sebesar 0,7 g/cm³.

2. Kadar Air



Perbandingan Komposisi Bahan Baku (%) kulit buah pinang : serbuk kayu gergaji

Gambar 2. Nilai rerata kadar air papan partikel (*The mean value of particle board moisture content*)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air papan partikel berkisar antara 8,5% sampai 9,9%. Nilai rerata kadar air papan partikel dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar air papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a1b1 yaitu

papan partikel komposisi bahan baku 60 : 40 dengan kadar perekat 12% sebesar 9,9%, dan terendah terdapat pada perlakuan a2b2 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 50 : 50 dengan kadar perekat 14% sebesar 8,5%.



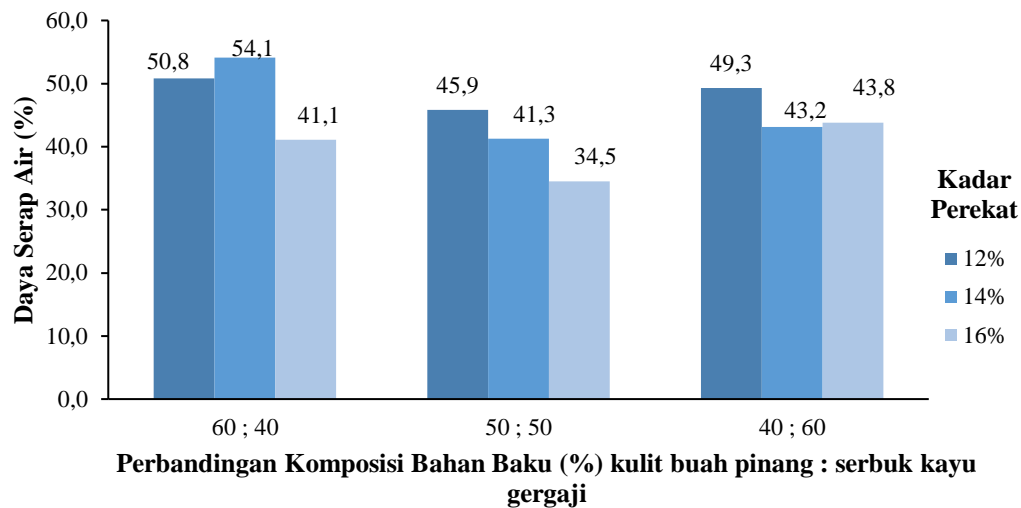
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan bervariasi. Kadar air bahan baku kulit buah pinang dan limbah kayu gergajian sebesar $\pm 5\%$. Pada Gambar 2 terlihat bahwa dibandingkan dengan kadar air bahan baku maka kadar air papan partikel yang dihasilkan cukup tinggi, hal ini karena banyaknya spot-spot pada permukaan papan partikel yang disebabkan karena tidak meratanya pencampuran perekat pada saat pembuatan papan partikel, selain itu perekat yang digunakan merupakan perekat cair sehingga dapat mempengaruhi kadar air dari papan partikel. Bowyer *et al.* (2003) berpendapat bahwa apabila pembuatan papan partikel menggunakan perekat cair maka kadar air papan partikel akan bertambah 4-6 %.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi papan partikel yang dihasilkan selain perekat yaitu faktor bahan baku yang digunakan, yang mana bahan baku kulit buah pinang dan serbuk gergaji kayu merupakan bahan berlignoselulosa, yaitu kulit buah pinang memiliki kandungan selulosa (35 - 36%), lignin (13 - 26%), kadar abu (4,4%), kayu akasia yang memiliki kandungan selulosa (50 - 52%), lignin (18 - 21%), zat ekstraktif dan kadar abu (3 - 6%), dan kayu meranti yang memiliki kandungan selulosa 50,76%, lignin 30,39%, zat ekstraktif yang larut dalam air dingin 6,26%, air panas 8,11% dan kadar abu 0,85%. Berdasarkan kandungan lignoselulosa yang dimiliki bahan baku seperti selulosa dan hemiselulosa, maka komposisi papan partikel dengan nilai kadar air yang tinggi terdapat papan

partikel dengan perbandingan komposisi serbuk kayu yang lebih banyak dibandingkan kulit buah pinang, sehingga bahan yang nilai kandungan lignoselulosa tinggi juga memiliki sifat higroskopis atau sifat menyerap air juga akan semakin tinggi. Uji statistik dari dari papan partikel menunjukkan bahwa kadar air berpengaruh nyata, oleh karena itu kandungan lignoselulosa pada bahan dan komposisi bahan dapat mempengaruhi kadar air dari papan partikel yang dihasilkan.

Menurut Sitanggang *et al.* (2015) kadar air pada papan partikel dapat dipengaruhi oleh kondisi uap air di lingkungan, disamping itu kadar air papan partikel dipengaruhi oleh kadar air awal bahan baku papan partikel yaitu kulit buah pinang dan limbah kayu gergajian yang mengandung bahan berlignoselulosa yang bersifat higroskopis. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata kadar air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 8,5% - 9,9%, lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tifani *et al.* (2018) yaitu nilai rata-rata kadar air yang dihasilkan lebih tinggi yaitu berkisar antara 8,8% - 10,6%. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai kadar air papan partikel yaitu berkisar antara 5 - 13%, maka hasil pengujian dari papan partikel pada penelitian ini semuanya memenuhi standar.

3. Daya Serap Air



Gambar 3. Nilai rerata daya serap air papan partikel (*The mean value of particle board water absorption*)

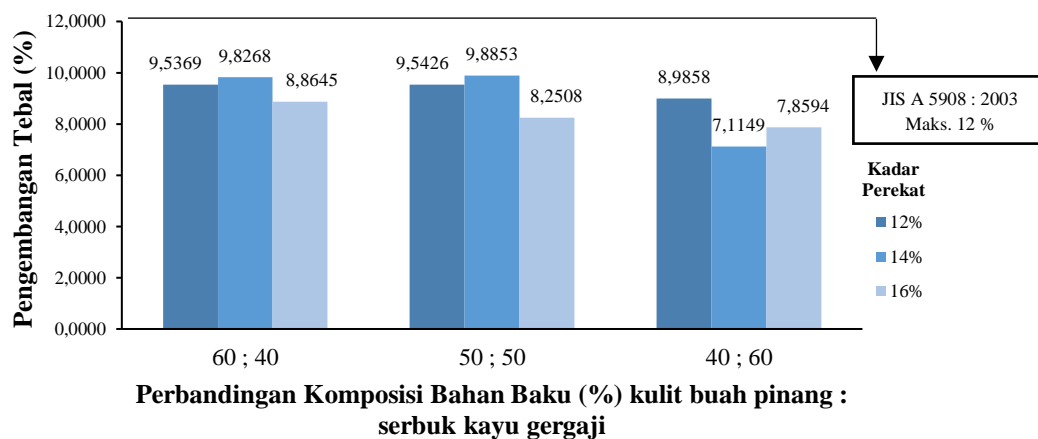
Nilai rerata daya serap air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 34,5% sampai 54,1%. Nilai daya serap papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a1b2 yaitu papan partikel komposisi bahan baku kulit buah pinang dan limbah kayu gergaji 60 : 40 dengan kadar perekat 14% sebesar 54,1%, dan terendah terdapat pada perlakuan a2b3 yaitu papan partikel komposisi bahan baku kulit buah pinang dan limbah kayu gergaji 50 : 50 dengan kadar perekat 16% sebesar 34,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum nilai daya serap air memiliki nilai yang bervariasi dimana nilai daya serap air tertinggi terdapat pada komposisi bahan 60:40 dan terendah pada komposisi 50:50. Hal ini karena kulit buah pinang yang berupa serabut dan serbuk kayu gergaji merupakan bahan berlignoselulosa yaitu kulit buah pinang memiliki kandungan selulosa (35 - 36%), lignin (13 - 26%), kadar abu (4,4%), kayu akasia yang memiliki kandungan

selulosa (50 - 52%), lignin (18 - 21%), zat ekstraktif dan kadar abu (3 - 6%), dan kayu meranti yang memiliki kandungan selulosa 50,76%, lignin 30,39%, zat ekstraktif yang larut dalam air dingin 6,26%, air panas 8,11% dan kadar abu 0,85%. Berdasarkan kandungan lignoselulosa yang dimiliki bahan baku maka komposisi papan partikel dengan nilai daya serap yang tinggi terdapat papan partikel dengan perbandingan komposisi serbuk kayu yang lebih banyak dibandingkan kulit buah pinang, sehingga bahan yang nilai kandungan lignoselulosa tinggi juga memiliki sifat higroskopis atau sifat menyerap air juga akan semakin tinggi. Oleh karena itu kandungan kimia pada bahan dan komposisi bahan dapat mempengaruhi daya serap air dari papan partikel yang dihasilkan. Selain itu penambahan kadar perekat juga dapat berpengaruh terhadap daya serap air yang dihasilkan. Pada umumnya daya serap air semakin rendah seiring dengan penambahan kadar

perekat pada papan partikel, karena perekat UF dapat mencegah masuknya air ke dalam rongga-rongga pada papan partikel yang dihasilkan. Namun pada hasil penelitian ini tidak demikian karena terdapat spot-spot perekat yang terlihat pada papan partikel yang dihasilkan karena disebabkan karena pencampuran perekat secara manual sehingga distribusi perekat tidak merata, sehingga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap daya serap papan partikel yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ruhendi et. al., (2007) penggunaan perekat UF mempengaruhi tingginya daya serap air papan partikel karena ikatan yang dihasilkan tidak

tahan air sehingga air mudah untuk masuk ke dalam papan dan merusak ikatan perekat dan partikel. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata daya serap air papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 34,5% - 54,1%, lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tifani et al (2018) yaitu nilai rata-rata daya serap air yang dihasilkan lebih tinggi yaitu berkisar antara 89,3% - 111,8%. Daya serap air tidak dipersyaratkan dalam standar JIS A 5908-2003 akan tetapi daya serap air papan partikel tetap harus diperhatikan karena mempengaruhi kualitas papan partikel yang dihasilkan.

4. Pengembangan Tebal



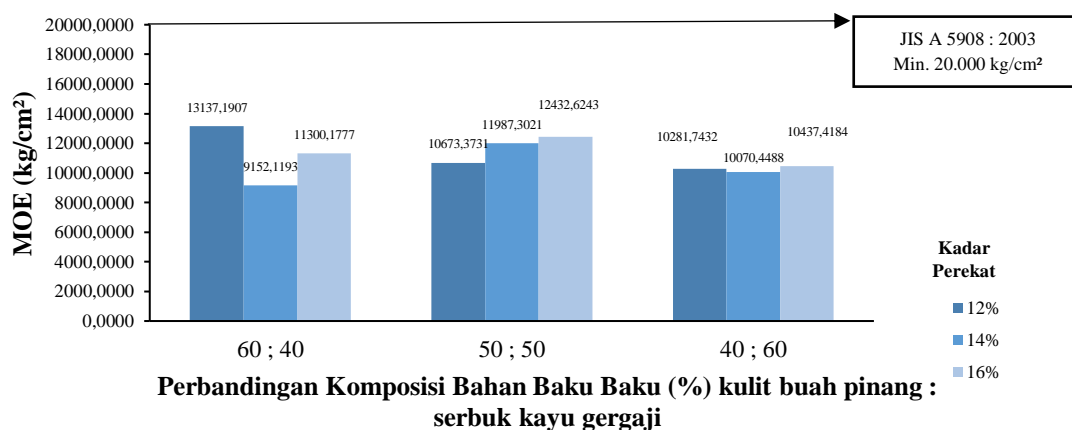
Gambar 4. Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel (*The mean value of particle board thickness expansion*)

Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 7,1149% sampai 9,8853%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengembangan tebal tertinggi terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 14% sebesar 9,8853% dan terendah terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 40:60 dengan kadar perekat 14% sebesar 7,1149%. Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin rendah komposisi kulit buah pinang maka nilai daya serap air papan partikel yang dihasilkan juga relatif semakin rendah.

Menurut Wulandari (2012), sifat papan partikel yang bersifat higroskopis dikarenakan lignin dan selulosa, dimana semua bahan yang mengandung lignin dan selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air. Pengembangan tebal berbanding lurus dengan daya serap air karena setiap penambahan komposisi perekat akan terjadi penurunan nilai pengembangan tebal. Iskandar dan Supriadi (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar perekat makin kecil terjadinya pengembangan tebal. Namun hal tersebut tidak terjadi pada penggunaan kadar perekat 16%, hal ini diduga karena pencampuran perekat yang tidak merata sebab secara fisik dapat terlihat papan partikel yang dihasilkan terdapat spot-spot perekat pada permukaannya, sehingga hal tersebutlah yang mempengaruhi nilai pengembangan tebal dari papan partikel. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 7,1149% - 9,8853%, lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tifani et al (2018) yaitu nilai rata-rata pengembangan tebal yang dihasilkan lebih tinggi yaitu berkisar antara 9,7% - 10,3%. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai pengembangan tebal papan partikel yaitu maksimal 12%, maka hasil pengujian dari papan partikel pada penelitian ini semuanya memenuhi standar.

Sifat Mekanik Papan Partikel

1. Modulus Elastisitas (*Modulus of Elasticity/MOE*)



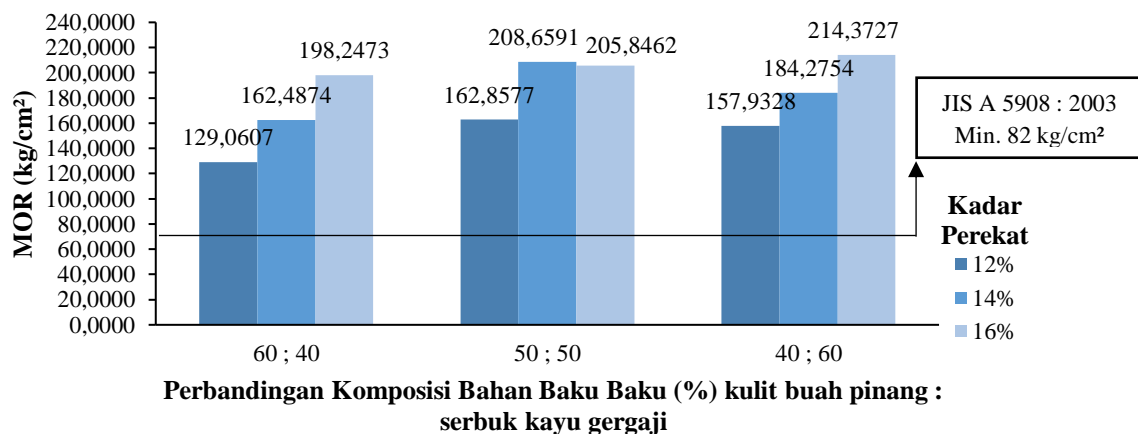
Gambar 5. Nilai rerata MOE papan partikel (*The mean value of particle board MOE*)

Nilai rerata MOE papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 9152,1193 kg/cm² sampai 13137,1907 kg/cm². Nilai MOE papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a1b1 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 60:40 dengan kadar perekat 12% sebesar 13137,1907 kg/cm², dan terendah terdapat pada perlakuan a1b2 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 60:40 dengan kadar perekat 14% sebesar 9152,1193 kg/cm².

Berdasarkan komposisi bahan baku menunjukkan bahwa nilai rerata MOE bervariasi. Hal ini dikarenakan pada papan partikel banyak terdapat spot-spot perekat yang disebabkan oleh pencampuran perekat yang tidak merata sehingga nilai yang dihasilkan sangat bervariasi, selain itu papan partikel yang dibuat menggunakan bahan baku non kayu yaitu kulit buah pinang dimana bahan baku non kayu memiliki keteguhan lentur statis yang rendah, sehingga papan partikel yang dihasilkan

belum memenuhi standar yang ditetapkan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hermawan, et al 2009) mengatakan bahwa bahan baku dapat menentukan sifat mekanik papan partikel yang dihasilkan, dimana partikel yang berupa serat akan membutuhkan kadar perekat yang lebih tinggi dari pada partikel kayu. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata MOE papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 9152,1193 kg/cm² - 13137,1907 kg/cm²., lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tifani et al (2018) yaitu nilai rata-rata MOE berkisar antara 1660 kg/cm² – 1891 kg/cm², hal ini dikarenakan karena adanya perbedaan pada perbandingan komposisi bahan baku, kadar perekat yang digunakan. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai MOE papan partikel yaitu 20.000 kg/cm², maka hasil pengujian dari papan partikel pada penelitian ini semuanya belum memenuhi standar.

2. Modulus Patah (*Modulus Of Rupture/MOR*)



Gambar 6. Nilai rerata MOR papan partikel (*The mean value of particle board MOR*)



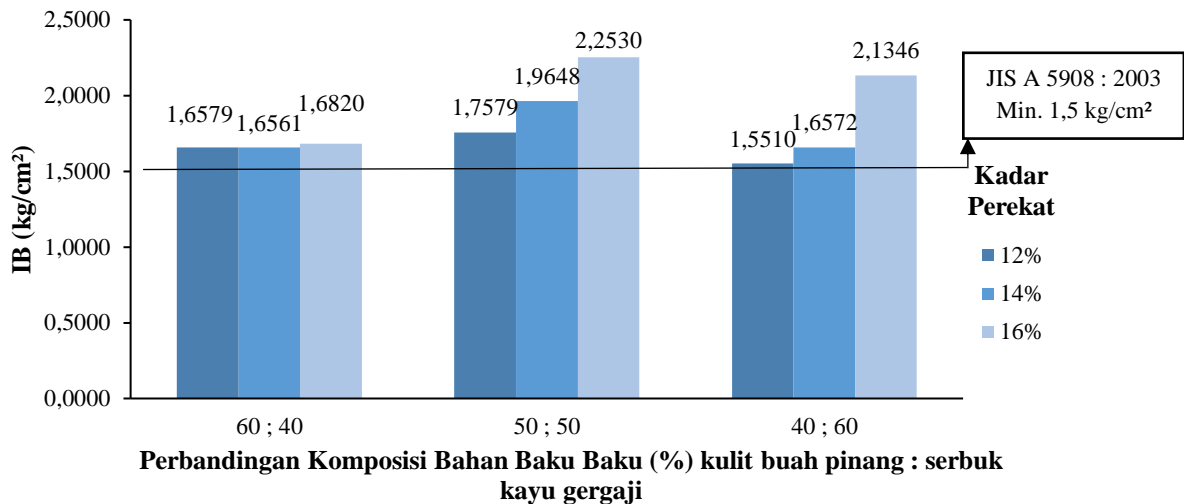
Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata MOR papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 129,0607 kg/cm² sampai 208,6591 kg/cm². Nilai MOR papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a2b2 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 14% sebesar 208,6591 kg/cm², dan terendah terdapat pada perlakuan a1b1 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 60:40 dengan kadar perekat 12% sebesar 129,0607 kg/cm².

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai MOR papan partikel yang dihasilkan semakin tinggi seiring dengan bertambahnya kadar perekat yang digunakan, penelitian ini sejalan dengan penelitian Aini (2015) yang menunjukkan bahwa penambahan perekat dapat meningkatkan nilai MOR papan partikel. Namun hal ini tidak terjadi pada komposisi bahan 50:50 karena pada papan partikel terdapat spot-spot perekat pada permukaannya yang disebabkan karena pencampuran perekat yang tidak merata.

Nilai MOR papan partikel tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kadar perekat, tetapi komposisi bahan baku juga dapat mempengaruhi nilai MOR dari papan partikel yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai MOR papan partikel yang

dihasilkan terjadi peningkatan nilai MOR seiring berkurangnya komposisi kulit buah pinang dengan bertambahnya komposisi partikel serbuk kayu yang digunakan maka semakin meningkat nilai MOR papan partikel yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hermawan, et al (2009) mengatakan bahwa bahan baku turut menentukan kualitas sifat mekanik papan yang dihasilkan, dimana partikel yang berupa serat akan membutuhkan kadar perekat yang lebih tinggi daripada partikel kayu dan menghasilkan keteguhan lentur statis yang relatif rendah. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata MOR papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 129,0607 kg/cm² - 208,6591 kg/cm², lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tifani et al (2018) yaitu nilai rata-rata MOR berkisar antara 27,7 kg/cm² – 44,27 kg/cm² dan belum memenuhi standar, hal ini dikarenakan karena adanya perbedaan pada perbandingan komposisi bahan baku, kadar perekat dan jenis partikel yang digunakan. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai MOR papan partikel minimal 82 kg/cm², maka hasil pengujian dari papan partikel pada penelitian ini semuanya memenuhi standar.

3. Keteguhan Rekat (*Internal Bonding*)



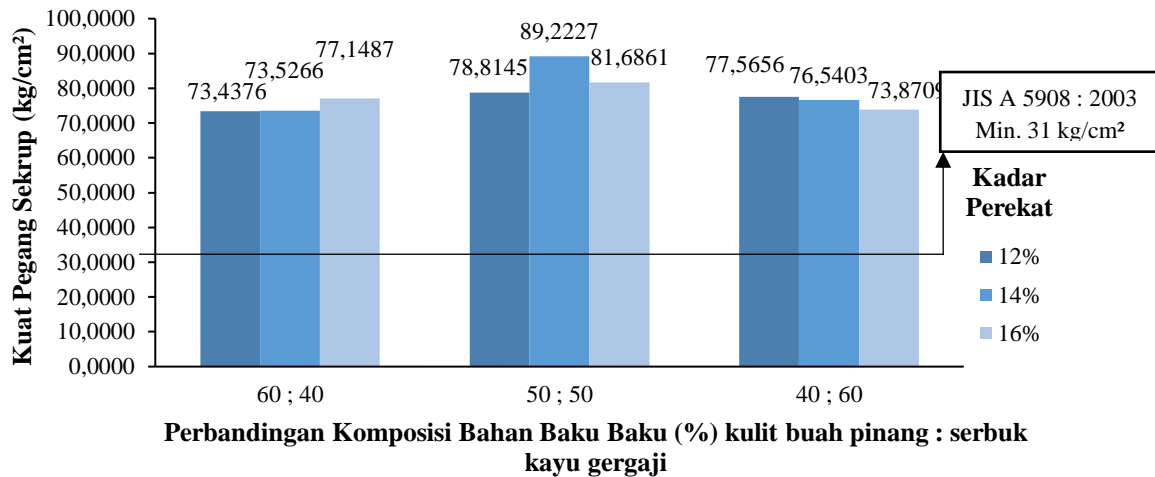
Gambar 7. Nilai rerata IB papan partikel (*The mean value of particle board IB*)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rerata keteguhan rekat papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 1,5510 kg/cm² sampai 2,2530 kg/cm². Nilai keteguhan rekat papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a2b3 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 16% sebesar 2,2530 kg/cm², dan terendah terdapat pada perlakuan a3b1 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 40:60 dengan kadar perekat 12% sebesar 1,5510 kg/cm². Berdasarkan hasil yang ditunjukkan, nilai IB papan partikel semakin tinggi seiring dengan penambahan kadar perekat pada tiap komposisi bahan. Menurut Marpaung (2015), semakin tinggi kadar perekat yang digunakan, maka nilai IB yang dihasilkan juga akan semakin tinggi.

Namun hal ini tidak terjadi pada penelitian ini karena terdapat spot-spot perekat yang disebabkan oleh pencampuran dan distribusi perekat yang tidak merata sehingga menyebabkan keteguhan rekat papan partikel juga tidak merata.

Menurut Shmulsky dan Jones (2011) faktor yang dapat mempengaruhi keteguhan rekat dari papan partikel yaitu bahan baku, jenis perekat dan zat ekstraktif yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan untuk pembuatan papan partikel. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai keteguhan rekat papan partikel yaitu minimal 1,5 kg/cm², maka hasil pengujian dari papan partikel yang diteliti semuanya memenuhi standar.

4. Kuat Pegang Sekrup



Gambar 8. Nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel (*The mean value of particle board screw holding strength*)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rerata kuat pegang sekrup papan partikel yang dihasilkan berkisar antara 73,4376 kg/cm² sampai 89,2227 kg/cm². Nilai keteguhan rekat papan partikel tertinggi terdapat pada perlakuan a2b2 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 14% sebesar 89,2227 kg/cm², dan terendah terdapat pada perlakuan a1b1 yaitu papan partikel komposisi bahan baku 60:40 dengan kadar perekat 12% sebesar 73,4376 kg/cm².

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kuat pegang sekrup tertinggi terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 50:50 dengan kadar perekat 14% sebesar 89,2227 kg/cm² dan terendah terdapat pada papan partikel komposisi bahan baku 60:40 dengan kadar perekat 12% sebesar 73,4376 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kuat pegang sekrup bervariasi, hal ini karena

distribusi perekat dan partikel yang tidak merata dalam pembuatan papan partikel, rendahnya nilai kuat pegang sekrup yang disebabkan distribusi perekat dan partikel yang tidak merata dalam pembuatan papan menyebabkan papan masih terdapat rongga sehingga nilai kuat pegang sekrup relatif rendah (Ruhendi et al. 2007). Bowyer et al. (2003) menyatakan, tingginya nilai kuat pegang sekrup dapat dipengaruhi oleh kerapatan papan karena kekuatan menahan sekrup terutama ditentukan oleh kerapatan papannya, semakin tinggi kerapatan papan maka semakin tinggi pula kuat pegang sekrup. JIS A 5908 : 2003 mensyaratkan nilai kuat pegang sekrup papan partikel minimal 31 kg/cm², maka hasil pengujian dari papan partikel yang diteliti semua memenuhi standar.

KESIMPULAN

1. Komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap



air, MOE, MOR, sedangkan faktor kadar perekat berpengaruh terhadap daya serap air dan MOR. Interaksi antara komposisi bahan baku dengan kadar perekat hanya berpengaruh terhadap MOE dari papan partikel.

2. Sifat fisik papan partikel yang memenuhi standar JIS A 5908 : 2003 yaitu kerapatan, kadar air, pengembangan tebal. Pada sifat mekanik papan partikel yang memenuhi standar JIS A 5908 : 2003 yaitu MOR, keteguhan rekat, kuat pegang sekrup, sedangkan untuk MOE tidak memenuhi standar JIS A 5908 : 2003.
3. Papan partikel dengan komposisi bahan dan variasi kadar perekat yang optimum yaitu pada perlakuan a2b2 yaitu papan partikel dengan komposisi bahan baku antara kulit buah pinang dan serbuk kayu 50 : 50 dengan kadar perekat 14%.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas papan partikel dari kulit buah pinang dan serbuk kayu gergajian seperti penambahan waktu dan suhu pengempaan yang dapat meningkatkan nilai MOE dan menurunkan nilai daya serap air dari papan partikel.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan papan partikel dari kulit buah pinang dan serbuk kayu gergaji terhadap serangan serangga perusak kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini E. N., Widyorini R. 2015. Pengaruh asam sitrat terhadap sifat fisika mekanika papan komposit dari serat kenaf (*Hibiscus cannabinus* L). Seminar Nasional XVIII MAPEKI. Fakultas Kehutanan Bagian Teknologi Hasil Hutan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Arsad E, 2011. Sifat fisik dan kekuatan mekanik kayu akasia mangium (*Acacia mangium* Willd) dari hutan tanaman industry kalimantan selatan. *Jurnal Riset Industry Hasil Hutan*. 3(1) : 20-23.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Luas dan Produksi Komoditi Perkebunan Provinsi Kalbar Tahun 2018*. <http://disbun.kalbarprov.go.id/index.php/statistik/per-komoditi> (diakses pada tanggal 31 Agustus 2020).
- Binoj J S R, Edwin, Sreenivasan, Thusnvis V S, Rexin G, 2016. Morphological, physical, mechanical, chemical and thermal characterization of sustainable indian areca fruit huks fibers (*Areca catechu* L.) as potential alternate for hazardous synthetic fibers. *Journal of bionic engineering*. Jilin University. 13(1) : 156-165.
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. *Forest Products and Wood Science An Introduction 4th Edision*. Iowa State Press A Blackwell Publ, USA.
- Roza D, Dirhamsyah M, Nurhaida. 2015. Sifat fisik dan mekanik papan partikel dari kayu sengon (*paraserianthes falcataria.l*) dan serbuk sabut kelapa (*Cocos Nucifera.L*). *Jurnal Hutan Lestari* 3 (3) : 374-382.
- Hermawan D, Kusumah SS, Ariyani MS. 2009. Kualitas Papan Partikel Sabut Kelapa (*Cocus Nucifera, L*). Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH). Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 57-65.
- Indrawan D A, Roliadi H, Tampubolon R M, Iqbal M, Efiyanti L. 2015. Pembuatan hardboard dari serat alternative menggunakan lignin alaminya dan tannin formaldehida sebagai perekat. *Jurnal Selulosa*. 5 (1) : 47-58.
- JIS A 5908. 2003. *Particleboard*. Japan: Japanese Industrial Association.



- Marpaung, Chamvion IR. 2015. Sifat fisis dan mekanis papan partikel dari serbuk limbah gergajian dengan berbagai kadar perekat isosianat (Physical and mechanical properties of the waste sawdust particle board with various of isocyanate adhesive levels), *Peronema Forestry Science Journal*, Vol. 4, No. 1.
- Nurdin, H. 2015. Analisis kekuatan bending pada papan komposit serat. *proceedingfptk*, 437.
- Ruhendi, S., D.N. Koroh., F.A. Syamani., H. Yanti., Nurhaida., S. Saad dan T. Sucipto. 2007. *Analisis Perekatan Kayu*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Shmulsky R, Jones PD. 2011. *Forest Products and Wood Science An Introduction*. Sixth Edition. Publish by A John Wiley & Sons, Inc.
- Sitanggang J P, Sucipto T, Azhar I. 2015 Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehida Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Kayu Gamal (*Gliricidia sepium*). 4 (2) : 166-174.
- Tifani E, Puluulawa I. 2018. Sifat fisik dan mekanis papan partikel dari kulit pinang dan serbuk kayu mahang. *Prosiding*. 283-292.
- Wahyudi I dan Sitanggang J J. 2016. Kualitas kayu meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) hasil budidaya. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 21 (2) : 140-145.
- Wulandari FT. 2012. Deskripsi sifat fisik dan mekanik papan partikel tangkai daun nipah (*Nypa fruticans Wurm*) dan Papan Partikel Batang Bengle (*Zingiber cassumunar Roxb*). *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 6 (6) : 7-11.